

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑥⑦ EP 0 511 486 B1

⑩ DE 692 11 905 T 2

⑤① Int. Cl.⁶:
B 66 D 1/58
B 66 D 3/20

②① Deutsches Aktenzeichen: 692 11 905.1
②⑥ Europäisches Aktenzeichen: 92 104 854.2
②⑥ Europäischer Anmeldetag: 20. 3. 92
②⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA: 4. 11. 92
②⑦ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 3. 7. 96
②⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 13. 2. 97

DE 692 11 905 T 2

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
22.04.91 JP 116550/91 13.12.91 JP 351332/91

⑦③ Patentinhaber:
Kabushiki Kaisha Kito, Yamanashi, JP

⑦④ Vertreter:
Höger, Stellrecht & Partner, 70182 Stuttgart

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
CH, DE, DK, ES, FR, GB, IT, LI, LU, SE

⑦② Erfinder:
Sasaki, Masatoshi, Kofu-shi, Yamanashi, JP;
Mochizuki, Masahiko, Minamikoma-gun, Yamanashi,
JP

⑤④ Elektrische Hubvorrichtung

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 692 11 905 T 2

Elektrische Hubvorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Hubvorrichtung umfassend: einen Elektromotor mit einer Abtriebswelle; eine angetriebene Welle zum Anheben und Absenken einer Last; ein Reduziergetriebe, welches zwischen der Abtriebswelle und der angetriebenen Welle angeordnet ist und zumindest zwei miteinander kämmende Zahnräder aufweist, wobei eines der Zahnräder beweglich ist, wenn das Gewicht einer Last einen vorgegebenen Wert überschreitet.

Eine elektrische Hubvorrichtung dieser Art ist aus der DE-OS 27 14 452 bekannt. Dieses Dokument offenbart Detektoreinrichtungen, welche einen Bewegungssensor umfassen, bei dem es sich tatsächlich um einen Ein/Aus-Schalter handelt, der mechanisch direkt durch ein Anschlag- oder Druckelement betätigt wird, was naturgemäß das Problem eines mechanischen Abriebs in Verbindung mit der begrenzten Lebensdauer mechanisch betätigter elektrischer Schalter mit sich bringt.

Ferner offenbart die EP-0 042 801-A eine Sensoreinrichtung für die Steuerung des Motors einer elektrischen Hubvorrichtung in Abhängigkeit von der Bewegung einer Zwischenachse, wobei die Sensoreinrichtung offenbar nicht außerhalb eines äußeren Gehäuses angeordnet ist, so daß es erforderlich ist, geeignete Verbindungsleitungen dichtend in das Gehäuse einzuführen, was naturgemäß das Risiko mit sich bringt, daß Schmieröl als Leckstrom aus dem Gehäuse austritt und/oder in die Sensoreinrichtung eindringt.

Weiterhin offenbart die US-PS 2 300 343 eine elektrische Hubvorrichtung, die einen mechanischen Überlastschalter umfaßt, der von einem beweglichen Lager eines Reduziergetriebes über einen Stift betätigt wird, so daß zumindest dieser Stift die Wand eines äußeren Gehäuses durchgreifen muß, was wiederum Dichtungsprobleme und Probleme mit sich bringt, die mit der Zuverlässigkeit mechanischer Schalter bei langfristigem Gebrauch verbunden sind.

Allgemein besteht bei einer elektrischen Hubvorrichtung vorzugsweise die Möglichkeit, beim Anheben einer Last durch die Hubvorrichtung die Hubgeschwindigkeit und die Absenkgeschwindigkeit abzusenken, um dadurch ein Aufschlagen der Last an einem in der Umgebung befindlichen Element, wie z. B. einem Boden, mit hoher Geschwindigkeit zu verhindern, während die Hubgeschwindigkeit und die Absenkgeschwindigkeit der Hubvorrichtung vorzugsweise im unbelasteten Zustand erhöht werden können, um den Haken der Hubvorrichtung schnell in eine Zielposition anzuheben oder abzusenken.

Bei einer anderen bekannten elektrischen Hubvorrichtung wird das obere Ende eines Drahtseils zum Anheben einer Last von einem federbelasteten beweglichen Element getragen, und es ist ein mit dem federbelasteten beweglichen Element zusammenwirkender Detektorschalter vorgesehen, um festzustellen, ob sich am Haken des Drahtseils eine Last befindet oder nicht. Wenn von dem Detektorschalter festgestellt wird, daß sich eine Last an dem Haken befindet, werden die Hubgeschwindigkeit und die Absenkgeschwindigkeit niedriger gemacht, und wenn durch den Detektorschalter festgestellt wird, daß sich keine Last an dem Haken befindet, werden die Hubgeschwindigkeit und die Absenkgeschwindigkeit der Winde bzw. der Hubvorrichtung erhöht (vergleiche JP-OS 57-38294).

Dieser Typ einer elektrischen Hubvorrichtung benötigt jedoch zusätzlich spezielle Elemente, wie z. B. das federbelastete bewegliche Element, um festzustellen, ob sich an dem Haken eine Last befindet oder nicht, und somit ergibt sich das Problem, daß die Abmessungen der Hubvorrichtung groß werden und daß die Herstellungskosten für die Hubvorrichtung erhöht werden.

1

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Hubvorrichtung anzugeben, die in der Lage ist, ihre Hubgeschwindigkeit und ihre Absenkgeschwindigkeit automatisch zu ändern, ohne daß eine größere Änderung der Konstruktion der Hubvorrichtung erfolgen müßte.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mittels einer elektrischen Hubvorrichtung der eingangs angegebenen Art (bzw. gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1) gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Zahnräder Schräg Zahnräder sind, daß das bewegliche Zahnrad in axialer Richtung desselben beweglich ist, daß das Reduziergetriebe ein weiteres Zahnrad umfaßt, welches zusammen mit dem beweglichen Schräg Zahnrad fest mit einer Zwischenwelle verbunden ist, welche drehbar und in ihrer axialen Richtung beweglich ist, daß die Detektoreinrichtungen die Bewegung der Zwischenwelle detektieren, welche eine Stirnfläche besitzt, die im Inneren eines Gehäuses der Hubvorrichtung angeordnet ist und an der ein Permanentmagnet montiert ist, daß die Detektoreinrichtungen durch einen Sensor gebildet sind, der in Abhängigkeit von einer Änderung der Intensität des magnetischen Feldes betätigbar ist, welches von dem Permanentmagneten erzeugt wird und auf den Sensor einwirkt, daß das Reduziergetriebe in einem Gehäuse der Hubvorrichtung angeordnet ist und daß das Gehäuse

zwischen dem Permanentmagneten und dem Sensor angeordnet ist und aus einem nicht-magnetischen Material hergestellt ist.

In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer elektrischen Hubvorrichtung, teilweise im Querschnitt;
- Fig. 2 einen vergrößerten Querschnitt durch einen Teil der Hubvorrichtung gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 einen vergrößerten Querschnitt eines Teils der Hubvorrichtung gemäß Fig. 1;
- Fig. 4 einen Querschnitt eines Teils der Hubvorrichtung, wobei die Bewegung der Welle dargestellt ist;
- Fig. 5 ein Diagramm einer Schaltung zum Antreiben des Elektromotors;
- Fig. 6 ein Diagramm eines abgewandelten Ausführungsbeispiels einer Schaltung zum Antreiben des Elektromotors;
- Fig. 7 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Hubvorrichtung, teilweise im Schnitt; und
- Fig. 8 einen vergrößerten Querschnitt eines Teils eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Hubvorrichtung.

Gemäß Fig. 1 bis 3 bezeichnet das Bezugszeichen 1 eine elektrische Hubvorrichtung, das Bezugszeichen 2 ein inneres Gehäuse der Hubvorrichtung 1, das Bezugszeichen 3 ein äußeres Gehäuse der Hubvorrichtung 1 und das Bezugszeichen 4 einen Elektromotor; das Bezugszeichen 5 bezeichnet eine Abtriebswelle des Elektromotors 4, welche mittels eines Lagers 6 gelagert ist, das Bezugszeichen 7 bezeichnet eine angetriebene Welle, welche mittels eines Paares von Lagern 8 und 9 drehbar gelagert ist, das Bezugszeichen 10 bezeichnet einen Dichtring und das Bezugszeichen 11 eine Lastrolle, die an der angetriebenen Welle 7 befestigt ist. Eine schematisch dargestellte Lastkette 12 läuft derart um die Lastrolle 11, daß sich die Lastkette 12 nach oben und unten bewegt, wenn die Lastrolle 11 zu einer Drehbewegung angetrieben wird.

Die Abtriebswelle 5 des Elektromotors 4 besitzt einen Zahnradteil 13 (ein Ritzel), und zwischen der angetriebenen Welle 7 und dem Zahnradteil 13 der Abtriebswelle 5 ist ein Reduziergetriebe 14 angeordnet. Dieses Reduziergetriebe 14 umfaßt ein erstes Paar von Zahnrädern 15 und 16, ein zweites Paar von Zahnrädern 17 und 18 und ein drittes Zahnrad 19, welches drehfest auf der angetriebenen Welle 7 sitzt. Das erste Paar von Zahnrädern 15 und 16 ist auf einer Zwischenwelle 20 befestigt, die mittels eines Paares von Lagern 21 und 22 drehbar gelagert ist, und das zweite Paar von Zahnrädern 17 und 18 ist auf einer weiteren Zwischenwelle 23 befestigt, die mittels eines Paares von Lagern 24 und 25 drehbar gelagert ist. Wie in Fig. 1 und 2 gesehen werden kann, sind die Zwischenwellen 20 und 23 und die angetriebene Welle 7 parallel zur Abtriebswelle 5 des Elektromotors 4 angeordnet.

Das Zahnrad 15 des ersten Paares kämmt mit dem Zahnradteil 13 der Abtriebswelle 5, und das Zahnrad 16 des ersten Paares

kämmt mit dem Rad 17 des zweiten Paares. Ferner kämmt das Rad 18 des zweiten Paares mit dem Rad 19 der angetriebenen Welle 7. Wie in Fig. 1 und 2 gezeigt, ist der Durchmesser des Zahnradteils 13 der Abtriebswelle 5 kleiner als derjenige des Zahnrads 15 des ersten Paares, und der Durchmesser des Zahnrads 16 des ersten Paares ist kleiner als derjenige des Zahnrads 17 des zweiten Paares. Weiterhin ist der Durchmesser des Zahnrads 18 des zweiten Paares kleiner als derjenige des Zahnrads 19. Wenn die Abtriebswelle 5 zu einer Drehbewegung angetrieben wird, dann erfolgt folglich eine erste Stufe der Drehzahlreduzierung zwischen dem Zahnradteil 13 der Abtriebswelle 5 und dem Zahnrad 15 des ersten Paares; die zweite Stufe der Drehzahlreduzierung erfolgt zwischen dem Zahnrad 16 des ersten Paares und dem Zahnrad 17 des zweiten Paares; und die dritte Stufe der Drehzahlreduzierung erfolgt zwischen dem Zahnrad 17 des zweiten Paares und dem Zahnrad 19 der angetriebenen Welle 7.

Die Abtriebswelle 5, die Zwischenwelle 23 des zweiten Paares und die angetriebene Welle 7 werden durch die betreffenden Lager 6, 24, 25, 8, 9 derart gelagert, daß sie sich in axialer Richtung nicht bewegen können; die Zwischenwelle 20 wird jedoch durch die Lager 21, 22 derart gelagert, daß sie in axialer Richtung beweglich ist. Weiterhin werden der Zahnradteil 13, das Zahnrad 15 des ersten Paares, das Zahnrad 18 des zweiten Paares und das Zahnrad 19 jeweils durch ein Stirnrad gebildet; das Zahnrad 16 des ersten Paares und das Zahnrad 17 des zweiten Paares werden jedoch jeweils durch ein Zahnrad mit Schrägverzahnung gebildet. Wie in Fig. 2 und 3 gezeigt, ist zwischen dem äußeren Gehäuse 3 und dem Stirnrad 15 ein Drucklager 26 angeordnet. Außerdem ist zwischen dem Drucklager 26 und dem vergrößerten bzw. verdickten Teil der Zwischenwelle 20 eine Druckfeder 27 angeordnet. Weiterhin ist

zwischen dem inneren Gehäuse 2 und dem Zahnrad 16 mit Schrägverzahnung ein Drucklager 28 angeordnet. Eine Druckfeder 29 ist zwischen das Drucklager 28 und das Zahnrad 16 mit Schrägverzahnung eingesetzt. Bei dem in Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispiel sind diese Druckfedern 27 und 29 derart ausgebildet, daß die Druckfeder 27 eine höhere Federkraft aufweist als die Druckfeder 29.

1

Wenn eine Last an die Lastkette 12 gehängt wird, dann wirken auf jede der Wellen 7, 23, 20, 5 Kräfte ein, die die Tendenz haben, jede dieser Wellen zu verdrehen, und in Fig. 2 zeigen die Pfeile W, X, Y und Z die Drehrichtung für die Wellen 7, 23, 20, 5 an, wenn diese durch solche Kräfte verdreht werden. Wenn diese Kräfte erzeugt werden, wird auf das mit einer Schrägverzahnung versehene Zahnrad 16 durch das mit einer Schrägverzahnung versehene Zahnrad 17 eine Kraft ausgeübt, welche die Zwischenwelle 20 zu einer Bewegung in Richtung auf das Drucklager 27 veranlaßt. Die Richtung der Schrägverzahnung der mit einer Schrägverzahnung versehenen Zahnräder 16 und 17 wird nämlich derart vorgegeben, daß bei Erzeugung der genannten Kräfte auf das Zahnrad 16 mit Schrägverzahnung durch das Zahnrad 17 mit Schrägverzahnung eine Kraft ausgeübt wird, die bewirkt, daß sich die Zwischenwelle 20 in Richtung auf das Drucklager 27 bewegt. Wenn zu diesem Zeitpunkt eine Kraft, die eine Bewegung der Zwischenwelle 20 in Richtung auf das Drucklager bewirkt, größer ist als eine vorgegebene Kraft, die durch die Druckfedern 27, 29 bestimmt wird, dann wird die Zwischenwelle 20 veranlaßt, sich entgegen der Kraft der Druckfeder 27 in Richtung auf das Drucklager 26 in eine Position zu bewegen, in der das Stirnrad 15 an dem Drucklager 27 anliegt, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist. Wenn also eine Last an die Lastkette 12 gehängt wird, bewegt sich die Zwischenwelle 20 gegen das Drucklager 27. Wenn dagegen keine

Last an die Lastkette 12 gehängt wird, wird die Zwischenwelle 20 in einer Position gehalten, in der das Zahnrad 16 mit Schrägverzahnung in Kontakt mit dem Drucklager 28 steht, wie dies in Fig. 3 gezeigt ist. Folglich ist es möglich, in Abhängigkeit von der Bewegung der Zwischenwelle 20 festzustellen, ob an der Lastkette 12 eine Last hängt oder nicht.

1

Bei dem in Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist zum Erfassen der Bewegung der Zwischenwelle 20 an einer Stirnfläche der Zwischenwelle 20 ein Permanentmagnet 30 befestigt, und ein Sensor MS, der auf die Intensität des magnetischen Feldes anspricht, welches von dem Permanentmagneten 30 erzeugt wird, ist auf der Außenseite des äußeren Gehäuses 3 angeordnet. Der Sensor MS wird durch das äußere Gehäuse 3 mittels eines Bügels 31 gehalten und ist derart angeordnet, daß er dem Permanentmagneten 30 im Bereich eines dünnwandigen Teils 3a des äußeren Gehäuses 3 gegenüberliegt. Weiterhin ist das äußere Gehäuse 3 bei dem betrachteten Ausführungsbeispiel aus einem nicht-magnetischen Material hergestellt, so daß das von dem Permanentmagneten 30 erzeugte magnetische Feld auf den Sensor MS einwirken kann.

Als Sensor MS können verschiedene Arten von Sensoren verwendet werden. Beispielsweise kann ein Sensor des Reed-Kontakt-Typs mit zwei Reed-Kontakten als Sensor MS verwendet werden. In diesem Fall ist einer der Kontakte normalerweise offen und der andere geschlossen, wenn sich der Permanentmagnet 30 dem Sensor 30 (richtig: MS!) nähert, und einer der Kontakte ist normalerweise geschlossen, und der andere ist offen, wenn sich der Permanentmagnet 30 dem Sensor MS nähert.

Fig. 5 zeigt ein Schaltbild (einer Schaltung) zur Steuerung des Elektromotors 4, wobei als Sensor MS ein derartiger Reed-Kontakt-Sensor verwendet wird.

Gemäß Fig. 5 wird ein Transformator Tr, dessen Primärwicklung mit den Energie- bzw. Netzleitungen S, T verbunden ist, zum Absenken einer Spannung verwendet. Ein Aufwärtsdrucktastenschalter PB-U und ein Aufwärtsrelais MC1 sind in Serie zwischen die einander gegenüberliegenden Enden der Sekundärwicklung des Transformators Tr geschaltet, und ein Abwärtsdrucktastenschalter PB-D und ein Abwärtsrelais MC2 sind in Serie zwischen die entgegengesetzten Enden der Sekundärwicklung des Transformators Tr geschaltet. Außerdem sind ein normalerweise offener Kontakt MC2-a des Relais MC2, ein normalerweise offener Kontakt MS-a des Sensors MS, ein normalerweise geschlossener Kontakt MC3-b eines Relais MC3 für einen schnellen Antrieb - Schnellrelais - und ein Relais MC4 für einen langsamen Antrieb - Langsamrelais - in Serie zwischen die entgegengesetzten Enden der Sekundärwicklung des Transformators Tr geschaltet. Weiterhin sind ein Arbeitskontakt MC1-a des Aufwärtsrelais MC1, ein Ruhekontakt MS-b des Sensors MS, ein Ruhekontakt MC4-b des Langsamrelais MC4 und das Schnellrelais MC3 in Serie zwischen die entgegengesetzten Enden der Sekundärwicklung des Transformators Tr geschaltet.

Weiterhin besitzt das Langsam-Relais MC4 einen selbsthaltenden Arbeitskontakt MC4-a1, der an einem Ende zwischen dem Kontakt MC2-a und dem Kontakt MS-a sowie zwischen dem Kontakt MC1-a und dem Kontakt MS-b liegt, und das andere Ende dieses Kontaktes MC4-a1 ist zwischen dem Kontakt MS-a und dem Kontakt MC3-b angeschlossen.

a Bei dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Elektromotor 4 ein Motor, bei dem die Drehzahl durch Änderung der Anzahl der Pole von zwei Polen auf vier Pole und umgekehrt geändert werden kann. Die Eingangsklemmen 4a für hohe Drehzahl des Elektromotors 4 sind mit den Netzleitungen R, S, T über einen Arbeitskontakt MC3-a des Schnellrelais MC3 und über einen Arbeitskontakt MC1-a des Aufwärtsrelais MC1 oder einen Arbeitskontakt MC2-a des Abwärtsrelais MC2 verbunden. Weiterhin sind die Eingangsanschlüsse 4b für niedrige Drehzahl des Elektromotors 4 mit den Netzleitungen R, S, T über einen Arbeitskontakt MC4-a des Langsamrelais MC4 und über den Arbeitskontakt MC1-a des Aufwärtsrelais MC1 oder den Arbeitskontakt MC2-a des Abwärtsrelais MC2 verbunden.

Wenn sich keine Last an der Kette 12 befindet, bleibt der Kontakt MS-a des Sensors MS offen, und der Kontakt MS-b des Sensors MS bleibt geschlossen, wie dies in Fig. 5 gezeigt ist. Wenn zu diesem Zeitpunkt der Drucktastenschalter PB-U nach unten gedrückt wird, dann werden wegen der Erregung der Spule des Aufwärtsrelais MC1 die Arbeitskontakte MC1-a auf EIN geschaltet. Wenn die Arbeitskontakte MC1-a in die Schaltstellung EIN gebracht werden, dann werden wegen der Erregung der Spule des Schnellrelais MC3 die Arbeitskontakte MC3-a in die Stellung EIN geschaltet, und der Ruhekontakt MC3-b wird in die Stellung AUS geschaltet. Infolgedessen läuft der Motor 4, da die Anschlüsse 4a für hohe Drehzahl des Elektromotors 4 mit den Netzleitungen R, S, T verbunden sind, mit hoher Drehzahl in einer solchen Richtung, daß der Haken der Lastkette 12 veranlaßt wird, sich nach oben zu bewegen.

Wenn sich während einer Zeit, in der die Lastkette 12 nach oben bewegt wird, eine Last an der Lastkette 12 befindet, dann wird die Zwischenwelle 20 in Richtung auf den Sensor MS

2 bewegt, bis sich das Stirnrad 15 an dem Drucklager 36 abstützt. Infolgedessen wird der Arbeitskontakt MS-a des Sensors MS in die Schaltstellung EIN gebracht, und der Ruhekontakt MS-b des Sensors MS wird in die Schaltstellung AUS gebracht. Wenn der Ruhekontakt MS-b des Sensors MS in die Schaltstellung AUS gebracht wird, dann werden wegen der Entregung der Erregerspule des Schnellrelais MC3 dessen Arbeitskontakte MC3-a in die Schaltstellung AUS gebracht, und der Ruhekontakt MC3-b wird in die Schaltstellung EIN gebracht. Da der Arbeitskontakt MS-a des Sensors MS die Schaltstellung EIN einnimmt, wird zu diesem Zeitpunkt, wie oben erwähnt, die Erregerspule des Langsamrelais MC4 erregt. Da die Arbeitskontakte MC4-a in die Schaltstellung EIN gebracht werden, werden folglich die Eingangsanschlüsse 4b des Elektromotors 4 für niedrige Drehzahl mit den Netzleitungen R, S, T verbunden, und folglich dreht der Elektromotor 4 mit einer niedrigen Drehzahl in einer solchen Drehrichtung, daß bewirkt wird, daß der Haken der Lastkette 12 nach oben bewegt wird. Wenn also an der Lastkette 12 eine Last vorhanden ist, wird die Hubgeschwindigkeit für die Lastkette 12 automatisch von einer hohen Geschwindigkeit auf eine niedrige Geschwindigkeit geändert.

Weiterhin wird dann, wenn die Erregerwicklung des Langsamrelais MC4 erregt wird, der normalerweise offene, selbsthaltende Kontakt MC4-a1 in die Schaltstellung EIN gebracht. Folglich fährt der Elektromotor 4 selbst dann, wenn die Zwischenwelle 20, nachdem sich das Stirnrad 15 an dem Drucklager 26 abgestützt hat, zurückbewegt wird und der Arbeitskontakt MS-a des Sensors MS folglich in den Schaltzustand AUS gebracht wird wegen der Fortdauer der Speisung der Erregerwicklung des Abwärtsrelais MC4, fort, sich mit einer niedrigen Drehzahl zu drehen.

Wenn der Drucktastenschalter PB-D niedergedrückt wird, dann werden die normalerweise offenen Kontakte bzw. die Arbeitskontakte MC2-a in den Schaltzustand EIN gebracht, da die Erregerwicklung des Abwärtsrelais MC2 erregt wird. Wenn sich zu diesem Zeitpunkt keine Last am Haken der Lastkette 12 befindet, werden die Arbeitskontakte MC3-a in den Schaltzustand EIN gebracht, und folglich dreht sich der Elektromotor 4 mit hoher Drehzahl in einer solchen Richtung, daß die Lastkette 12 nach unten bewegt wird. Wenn andererseits eine Last an der Lastkette 12 vorhanden ist, wird der Elektromotor 4 mit niedriger Drehzahl in einem solchen Drehsinn angetrieben, daß die Lastkette 12 abwärtsbewegt wird, da die Arbeitskontakte MC4-a in den Schaltzustand EIN gebracht werden. Wenn sich also an der Lastkette 12 eine Last befindet, wird die Absengeschwindigkeit für die Lastkette 12 automatisch von einer hohen Geschwindigkeit auf eine niedrige Geschwindigkeit geändert.

Fig. 6 zeigt den Fall, daß als Sensor MS ein Hall-Element verwendet wird. In diesem Fall erzeugt der Sensor MS eine Ausgangsspannung, die proportional zur Intensität des Magnetfelds ist. Die Ausgangsspannung des Sensors MS wird über einen Verstärker 41 an den nicht invertierenden Eingang eines Komparators 40 angelegt, und die Kontakte MS-a und MS-b des Relais MSL werden durch die Ausgangsspannung des Komparators 40 gesteuert. Wenn in diesem Fall keine Last an der Lastkette 12 hängt, hat die Ausgangsspannung des Sensors MS ein niedriges Niveau, und in diesem Fall befindet sich der Kontakt MS-a in der Schaltstellung AUS und der Kontakt MS-b in der Schaltstellung EIN, wie dies in Fig. 6 gezeigt ist. Umgekehrt gilt für den Fall, daß sich an der Lastkette 12 eine Last befindet, weil die Ausgangsspannung des Sensors MS hoch wird, daß

der Kontakt MS-a in die Schaltstellung EIN gebracht wird und daß der Kontakt MS-b in die Schaltstellung AUS gebracht wird.

Fig. 7 zeigt ein gegenüber dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 5 abgewandeltes Ausführungsbeispiel. In Fig. 7 sind in ähnliche Komponenten mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, die in Fig. 1 verwendet wurden.

Wie in Fig. 7 gezeigt, sind bei diesem Ausführungsbeispiel zusätzlich zu den Zahnrädern 16, 17 mit Schrägverzahnung der Zahnradteil 13 der Abtriebswelle 5 und das Zahnrad 15 des ersten Paares von Zahnrädern als Zahnräder mit Schrägverzahnung ausgebildet. Die Richtung der Schrägverzahnung des Zahnradteils 13 und des Zahnrads 15 wird derart vorgegeben, daß bei Vorhandensein einer Last an der Lastkette 12 von dem mit einer Schrägverzahnung versehenen Zahnradteil 13 auf das mit einer Schrägverzahnung versehene Zahnrad 15 eine Kraft ausgeübt wird, die bewirkt, daß die Zwischenwelle 20 in Richtung auf den Sensor MS bewegt wird. Folglich wird bei diesem Ausführungsbeispiel, wenn eine Last an der Lastkette 12 vorhanden ist, wegen des Herbeiführens einer Bewegung der Zwischenwelle 20 in Richtung auf den Sensor MS aufgrund der Kräfte, die sowohl von dem mit einer Schrägverzahnung versehenen Zahnrad 17 als auch von dem mit einer Schrägverzahnung versehenen Zahnradteil 13 ausgeübten Kräfte ein gutes Ansprechen der Bewegung der Zwischenwelle 20 herbeiführbar.

Fig. 8 zeigt eine weitere Variante des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 bis 5. Bei diesem Ausführungsbeispiel besitzt die Druckfeder 29 eine stärkere Federkraft als die Druckfeder 27, und folglich wird das Stirnrad 15 dann, wenn am Haken der Lastkette 12 keine Last vorhanden ist, in einer Position gehalten, in der es in Kontakt mit dem Drucklager 26 steht.

2

Ferner ist bei dem betrachteten Ausführungsbeispiel die Richtung der Schrägverzahnung der mit einer Schrägverzahnung versehenen Zahnräder 16 und 17 entgegengesetzt zur Richtung der Schrägverzahnung der Zahnräder 16 und 17 in Fig. 1 bis 3, und folglich wird die Zwischenwelle 20 bei Vorhandensein einer Last an der Lastkette 12 veranlaßt, sich in Richtung auf das Drucklager 28 zu bewegen. Weiterhin ist der Sensor MS bei dem betrachteten Ausführungsbeispiel so konstruiert, daß bei Annäherung des Permanentmagneten 30 an den Sensor MS der Kontakt MS-a (Fig. 5) in die Schaltstellung AUS gebracht wird und der Kontakt MS-b (Fig. 5) in die Schaltstellung EIN, und ferner so, daß der Kontakt MS-a in die Schaltstellung EIN gebracht wird und der Kontakt MS-b in die Schaltstellung AUS, wenn der Permanentmagnet MS (richtig: 30!) fern von dem Sensor MS ist.

Bei den weiter oben beschriebenen Ausführungsbeispielen ist der Sensor MS außerhalb des äußeren Gehäuses 3 angeordnet, und folglich wird insofern ein Vorteil erzielt, als der Sensor MS nicht durch Schmieröl beschädigt wird, welches für die Schmierung des Reduziergetriebes 14 verwendet wird.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich festzustellen, ob an der Lastkette eine Last vorhanden ist oder nicht, indem man die Bewegung eines Elements des Reduziergetriebes auswertet, mit dem der Elektromotor naturgemäß ausgerüstet ist. Folglich können die Kosten für die Herstellung der Hubvorrichtung reduziert werden und die Größe der Hubvorrichtung wird nicht vergrößert.

EP 92104854.2

Ansprüche

1. Elektrische Hubvorrichtung (1) umfassend:
 - einen Elektromotor (4) mit einer Abtriebswelle (5);
 - eine angetriebene Welle (7) zum Anheben und Absenken einer Last (7);
 - ein Reduziergetriebe (14), welches zwischen der Abtriebswelle (5) und der angetriebenen Welle (7) angeordnet ist und zumindest zwei miteinander kämmende Zahnräder (16, 17) aufweist, wobei eines (16) der Zahnräder (16, 17) beweglich ist, wenn das Gewicht einer Last einen vorgegebenen Wert überschreitet;
 - Detektoreinrichtungen (MS) zum Detektieren der Bewegung des beweglichen Zahnrads (16); und
 - eine Steuer- bzw. Regeleinrichtung (Fig. 5) zum Steuern bzw. Regeln der Drehzahl des Elektromotors (4) in Abhängigkeit von einem Ausgangssignal der Detektoreinrichtungen (MS), um dadurch die Drehzahl des Elektromotors (4) von einer höheren auf eine niedrigere Drehzahl zu ändern, wenn das Gewicht der Last einen vorgegebenen Wert überschreitet,
- wobei die Hubvorrichtung (1) dadurch gekennzeichnet ist, daß die Zahnräder (16, 17) Schrägzahnräder sind, daß das bewegliche Zahnrad (16) in axialer Richtung desselben beweglich ist, daß das Reduziergetriebe (14) ein weiteres Zahnrad (15) umfaßt, welches zusammen mit dem beweglichen Schrägzahnrad (16) fest mit einer Zwischenwelle (20) verbunden ist, welche drehbar und in ihrer axialen Richtung beweglich ist, daß die Detektoreinrichtungen (MS) die Bewegung der Zwischenwelle (20) detektieren,

welche eine Stirnfläche besitzt, die im Inneren eines Gehäuses (3) der Hubvorrichtung angeordnet ist und an der ein Permanentmagnet (30) montiert ist, daß die Detektoreinrichtungen durch einen Sensor (MS) gebildet sind, der in Abhängigkeit von einer Änderung der Intensität des magnetischen Feldes betätigbar ist, welches von dem Permanentmagneten (30) erzeugt wird und auf den Sensor (MS) einwirkt, daß das Reduziergetriebe (14) in einem Gehäuse (3) der Hubvorrichtung angeordnet ist und daß das Gehäuse (3) zwischen dem Permanentmagneten (30) und dem Sensor (MS) angeordnet ist und aus einem nicht-magnetischen Material hergestellt ist.

2. Elektrische Hubvorrichtung nach Anspruch 1, bei der das bewegliche Schräg Zahnrad (16) mittels einer Feder (27) entgegengesetzt zu der Richtung vorgespannt ist, in der sich das bewegliche Schräg Zahnrad bewegt, wenn das Gewicht der Last den vorgegebenen Wert übersteigt.
3. Elektrische Hubvorrichtung nach Anspruch 1, bei der das bewegliche Schräg Zahnrad (16) mittels einer ersten Feder (27) entgegengesetzt zu der Richtung vorgespannt ist, in der sich das bewegliche Schräg Zahnrad bewegt, wenn das Gewicht der Last den vorgegebenen Wert überschreitet, und bei der das bewegliche Schräg Zahnrad (16) mittels einer zweiten Feder (29) in der Richtung vorgespannt ist, in der sich das bewegliche Schräg Zahnrad bewegt, wenn das Gewicht der Last den vorgegebenen Wert überschreitet, wobei die erste Feder (27) eine Federkraft besitzt, die höher ist als diejenige der zweiten Feder (29).

4. Elektrische Hubvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Abtriebswelle (5) des Elektromotors (4) einen Zahnradteil (13) aufweist und bei der das weitere Zahnrad (15) mit diesem Zahnradteil (13) kämmt.
5. Elektrische Hubvorrichtung nach Anspruch 4, bei der das weitere Zahnrad (15) ein Stirnrad ist und bei der der Zahnradteil (der Welle) ein Stirnradteil (13) ist.
6. Elektrische Hubvorrichtung nach Anspruch 4, bei der das weitere Zahnrad (15) ein Schräg Zahnrad ist und bei der der Zahnradteil (13) (der Welle) ein Zahnradteil mit Schrägverzahnung ist, wobei dieser Zahnradteil (13) mit Schrägverzahnung bewirkt, daß sich das weitere Schräg Zahnrad (15) in derselben axialen Richtung bewegt, in der das bewegliche Schräg Zahnrad (16) durch das damit kämmende zugeordnete Schräg Zahnrad (17) bewegt wird, wenn das Gewicht der Last den vorgegebenen Wert überschreitet.
7. Elektrische Hubvorrichtung nach Anspruch 1, bei der an der angetriebenen Welle (7) eine Lastrolle (11) zum Anheben einer Lastkette (12) befestigt ist.
8. Elektrische Hubvorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Elektromotor (4) Eingangsanschlüsse (4a) für eine hohe Geschwindigkeit und Eingangsanschlüsse (4b) für eine niedrige Geschwindigkeit aufweist und bei der die Steuer- bzw. Regeleinrichtung die Eingangsanschlüsse (4a) für eine hohe Geschwindigkeit mit einer Speisespannungsquelle (R, S, T) zum Antreiben des Elektromotors (4) zu einer Drehbewegung mit der höheren Geschwindigkeit verbindet, wenn das Gewicht der Last niedriger ist

als der vorgegebene Wert, und bei der die Steuer- bzw. Regeleinrichtung die Eingangsanschlüsse (4b) für die niedrigere Geschwindigkeit mit der Speisespannungsquelle (R, S, T) verbindet, um den Elektromotor zu einer Drehbewegung mit einer niedrigeren Geschwindigkeit bzw. Drehzahl anzutreiben, wenn das Gewicht der Last den vorgegebenen Wert überschreitet.

2

9. Elektrische Hubvorrichtung nach Anspruch 8, bei der die Steuer- bzw. Regeleinrichtung einen selbsthaltenden Kontakt (MC4-a1) umfaßt, welcher im eingeschalteten Zustand (EIN) verbleibt, nachdem der Sensor (MS) detektiert hat, daß das Gewicht der Last den vorgegebenen Wert überschreitet, um auf diese Weise damit fortzufahren, die Eingangsanschlüsse (4b) für die niedrigere Geschwindigkeit mit der Speisespannungsquelle (R, S, T) zu verbinden.

Fig. 1

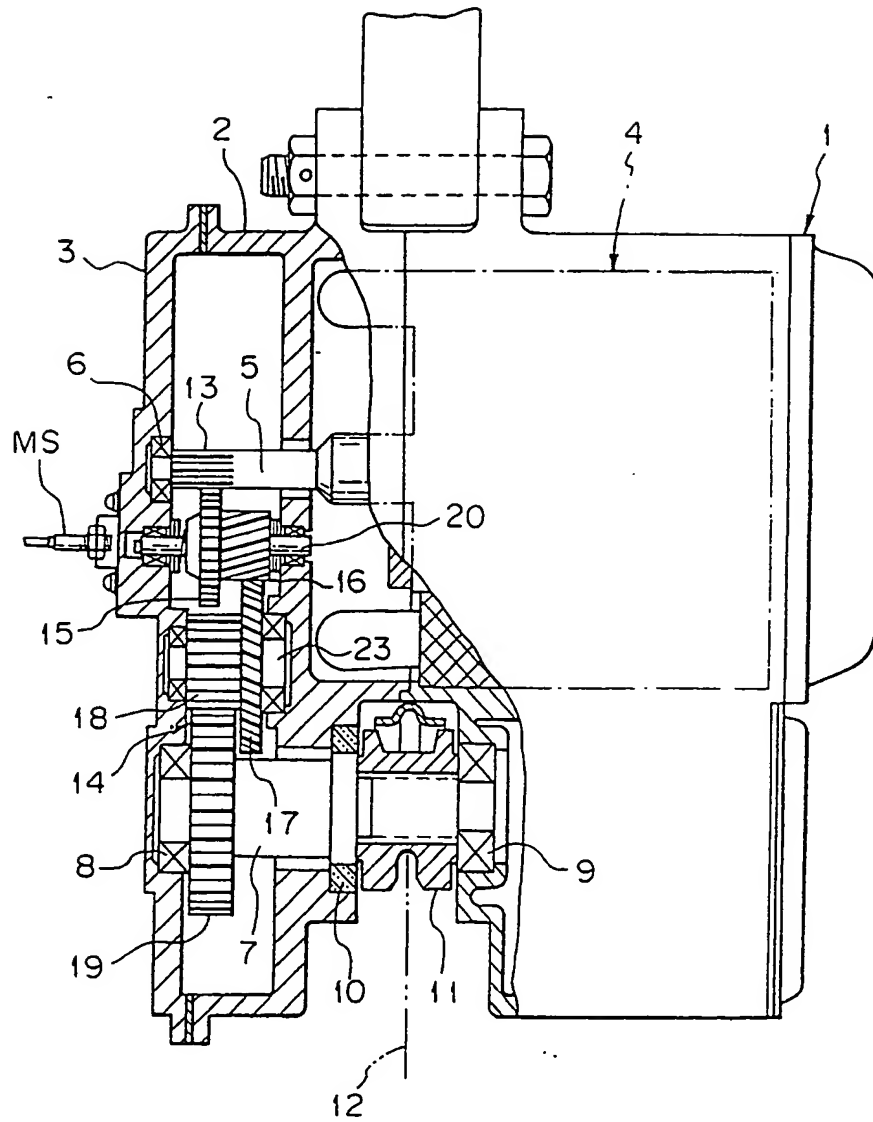


Fig. 2

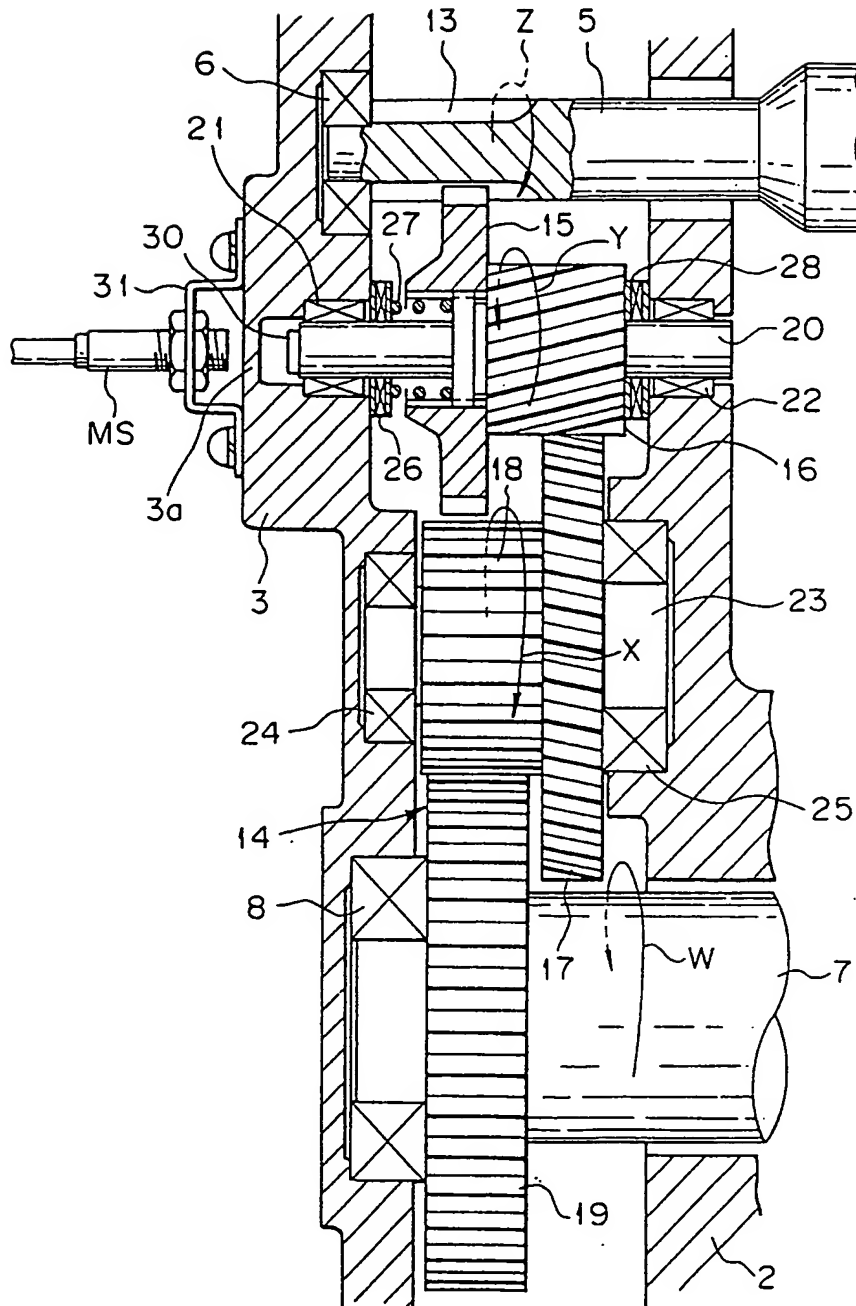


Fig. 3

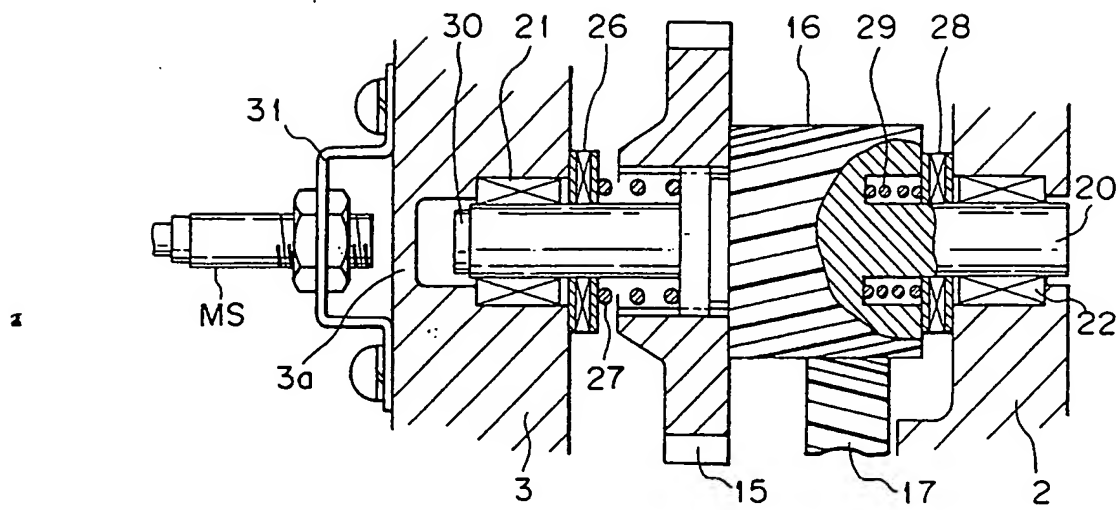


Fig. 4

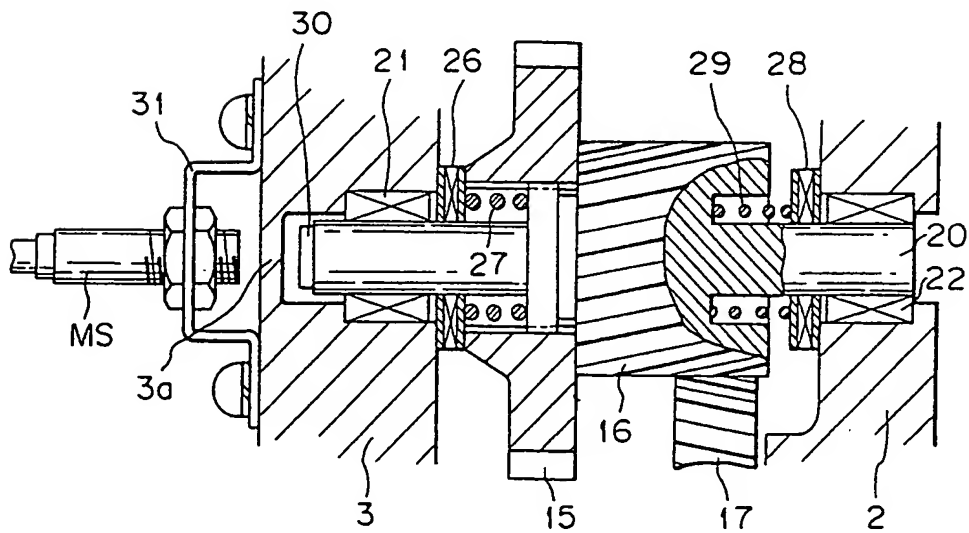


Fig. 5

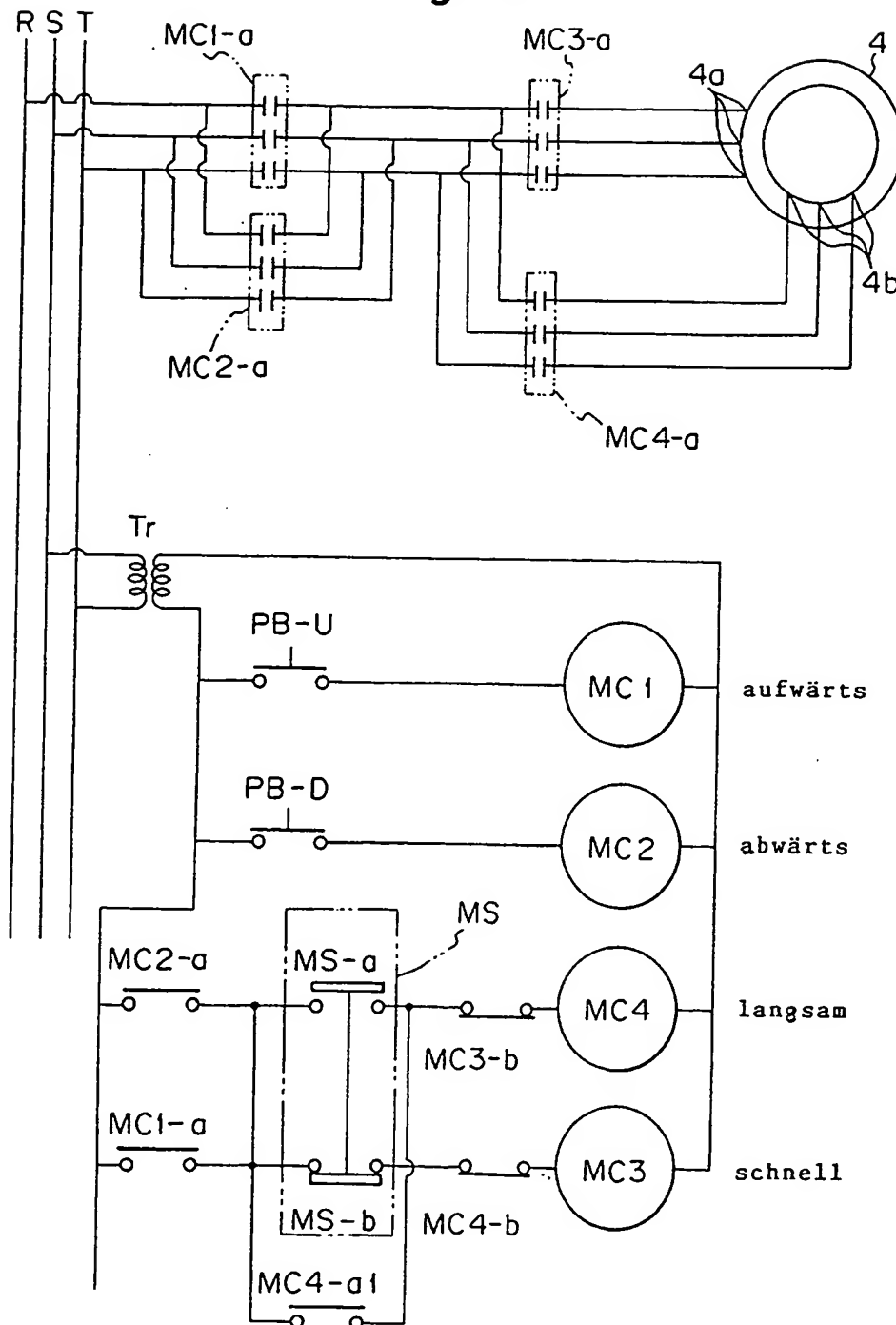


Fig. 6

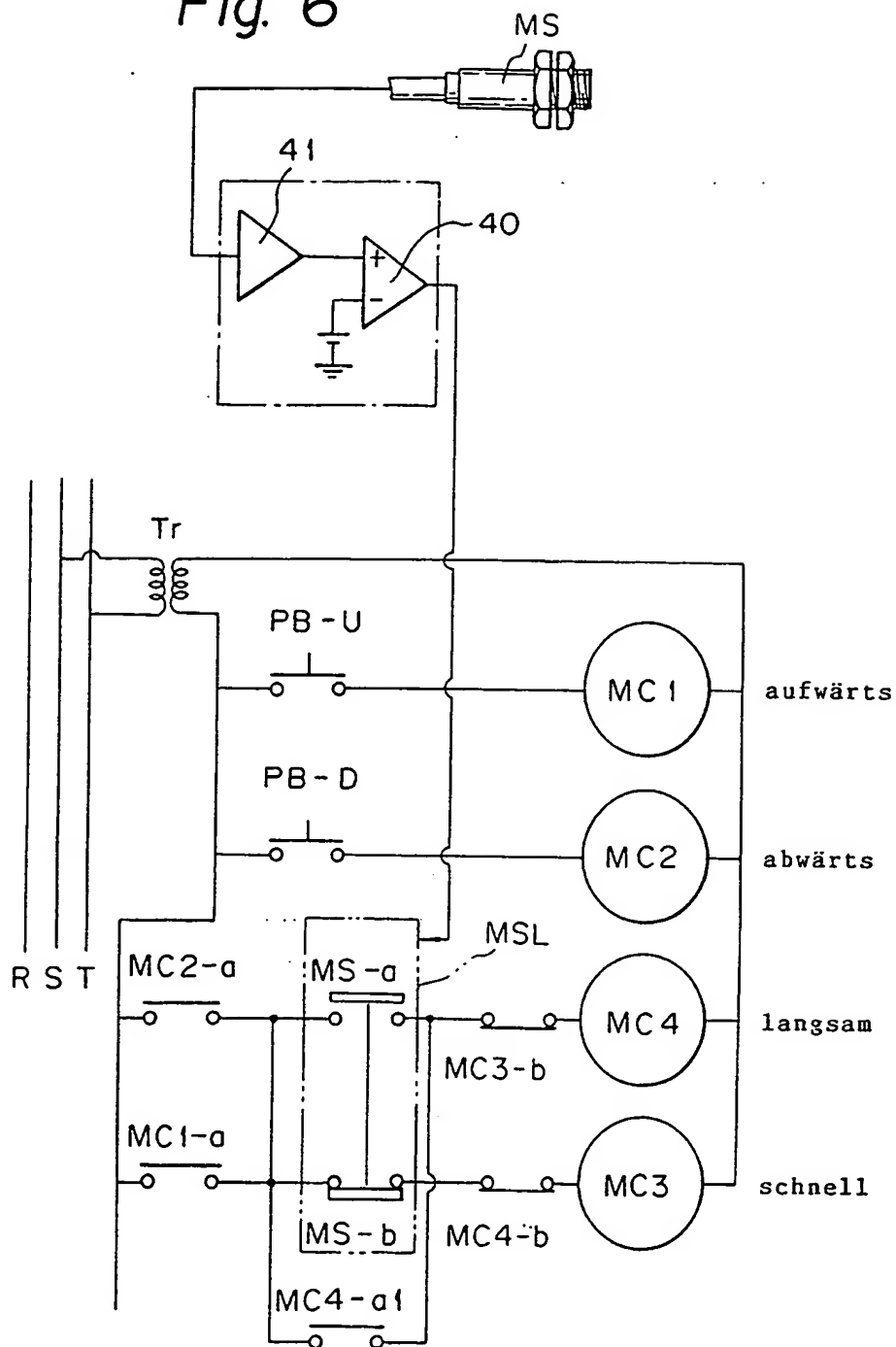


Fig. 7

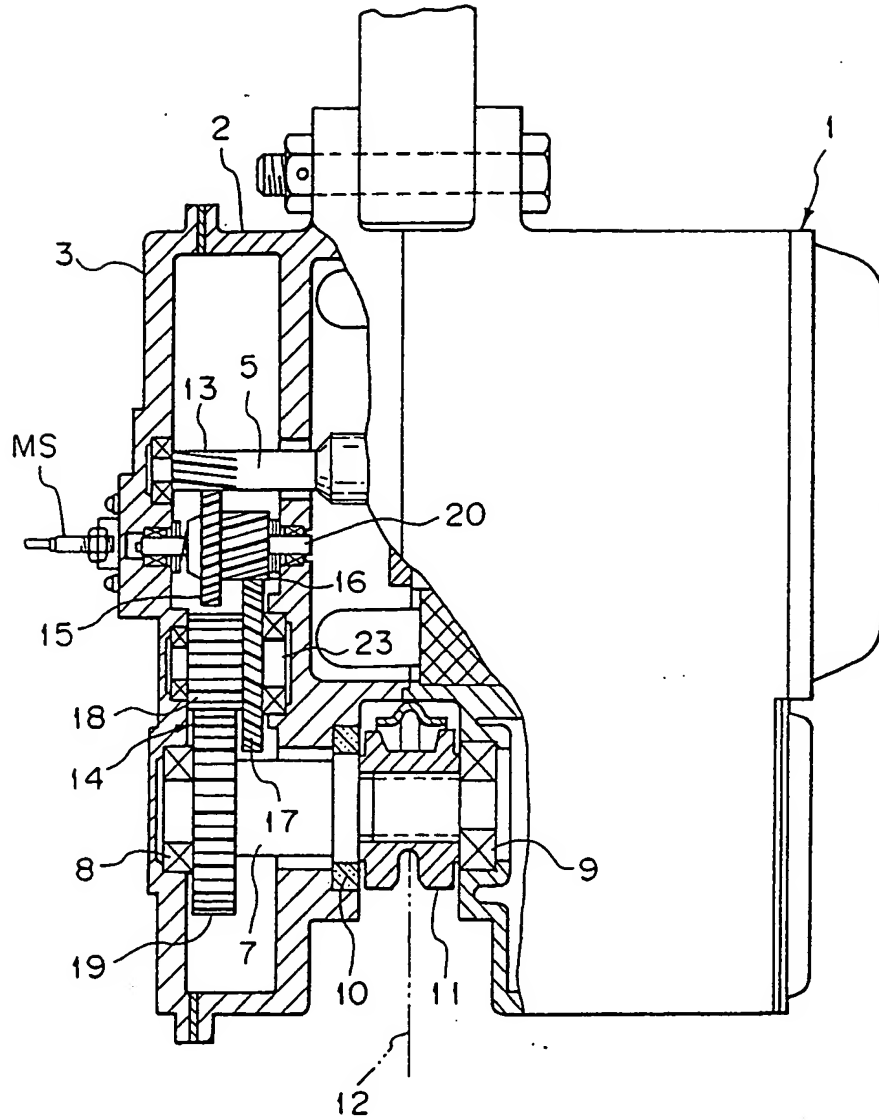


Fig. 8

